FUNKSCHAU

München, 29.12.35
Nr. 53
Im Einzelabonn. monatlich RM. —.60

Erreichtes – Erstrebtes

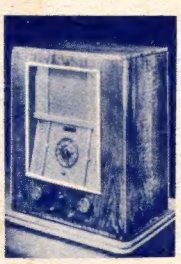
Ein Rückblick auf 1935

Die erſte Seite der Nummer 1 des Jahrgangs, der heute zu Ende geht, nahm ein Bild ein: „1935 das Jahr des Fernſehens?“ Eine große Batterie von Fernſehröhren war da aufgebaut und manch einer mag gelächelt haben über dieſe „Milchflaſchen“ — aber ſie kündigten eine neue Zeit an, die Zeit des Fernſehens, die unzweifelhaft in dieſem Jahr durch deutſche Initiative begann. In dieſem Jahre wurde der offizielle und öffentliche Fernſehprogrammbetrieb eingeführt, die Induſtrie baute das erſtemal reihenweiſe Fernſehempfänger und zeigte ſie in imponierender Schau auf der großen Berliner Rundfunkausſtellung. Das Ausland ſah ſich einer neuen Situation gegenüber und beſchleunigte nach dem Beiſpiel Deutſchlands das Tempo der Entwicklung; mit Sicherheit wäre manches Land vom Fernſehen noch ſo unberührt wie ehedem, wenn nicht der Abſprung, den Deutſchland wagte, auch ihm Mut gemacht hätte. Zahlreiche Fernſehſtuben wurden in Berlin eröffnet, die dem Publikum Gelegenheit gaben, ſich ſelbſt ein Bild zu machen vom Erreichten und ſich Gedanken zu machen über das noch Erſtrebenswerte.

Denn ſelbſtredend iſt das Fernſehen noch nicht fertig. Man weiß, daß die Techniker mit vielen Jahren der Entwicklung rechnen, bis es endlich dahin kommen wird, daß jeder Deutſche die Möglichkeit hat, fernzuſehen. Auch dann noch werden die Apparate nicht billig ſein; ſoweit es ſich heute überblicken läßt, wird der Fernſehempfänger immer ein weſentlich komplizierteres Gebilde bleiben als ein Rundfunkgerät von jetzt und das heißt, daß er auch mehr koſten wird. Aber darüber brauchen wir uns nicht den Kopf zu zerbrechen. Denn die Entwicklung liegt in den allerbeſten Händen und wer weiß, ob nicht alle unſere Vermutungen durch eine überraſchende neue Entdeckung doch noch über den Haufen geworden werden.

Das Jahr des Fernſehens kann man 1935 alſo wohl nennen, wenn man es als erſtes nimmt, in welchem man bei ſeinen Plänen und Erwägungen mit dem Kommen eines allgemeinen Fernſehens zielbewußt rechnete. Da wir vom Endziel aber noch weit entfernt ſind, ſo hat auch das Fragezeichen, das wir hinter unſeren Bildtitel ſetzten, ſeine Berechtigung erfahren.

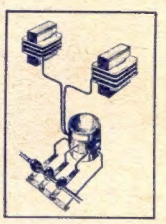
Auch im Empfängerbau hat dieſes Jahr eine entſcheidende Wendung gebracht: Es machte offenbar, daß wir mit der Steigerung der Fernempfangsleiſtung am Ende angelangt ſind und uns beſtreben, die gewonnene Poſition nach allen Richtungen hin auszubauen, indem wir das Augenmerk bei der Weiterentwicklung auf Dinge legen, denen wir bisher weniger Beachtung ſchenkten: Höchſte Klangqualität, Schönheit des Äußeren, Bedienungsvereinfachung und Komfort, Sparſamkeit des Betriebs.



Wir ſagten, dieſe Tendenzen ſeien offenbar geworden im Jahre 1935. Denn ihre Anfänge reichen natürlich weſentlich weiter zurück und laſſen ſich teilweiſe verfolgen bis zu den allererſten Jahren des Rundfunks. In dieſem Jahr 1935 hat man aber das erſtemal bewußt die Folgerungen gezogen aus den Erkenntniſſen der rückliegenden Zeit, daß nämlich das Intereſſe des Hörers am Fernempfang ſchlechthin zu erlahmen beginnt. Dieſe Wendung der Dinge wird verſtändlich, wenn man ſich überlegt, daß die Rundfunkſender ſtändig in ihrer Leiſtung heraufgeſetzt wurden, ſo daß Fernempfang keine Schwierigkeiten mehr verurſacht, daher auch keine Senſation mehr iſt — wenn man weiter bedenkt, daß auch kleinere Empfänger ſo leiſtungsfähig wurden, daß der Wunſch nach dem Hören ferner Stationen, wann er nur immer auftauchte, befriedigt werden konnte. Denjenigen, denen Rundfunkhören ein ſozuſagen ſportliches Intereſſe bot, war damit der Boden entzogen, die anderen aber, welche ernſthaftes Intereſſe an den Sendungen ſelbſt befaßen, wurden außerordentlich dezimiert, weil ſie erfuhren, daß dieſes Intereſſe von den nahegelegenen Sendern genügend befriedigt werden konnte und weil ernſthaftes Intereſſe eine gewiſſe Ausdauer verlangt, die eben nicht alle Menſchen aufbringen. Schließlich wurde ganz allgemein erkannt, daß der Fernempfang auch mit den beſten Apparaten im Durchſchnitt weniger befriedigend bleiben muß als der Ortsempfang, weil die unvermeidlichen Störgeräuſche dem vollen Genuß hinderlich ſind. Man erkannte Grenzen und verlegte daher ſein Intereſſe zurück auf die nahegelegenen Sender; allerdings blieben die geſteigerten Wünſche, ſie hatten nur ein anderes Ziel: Man verlangte jetzt vom nahegelegenen Sender beſſeren, viel beſſeren Empfang.

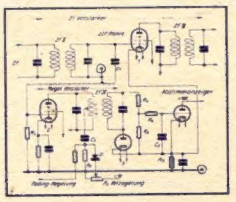
Damit ſind wir ſchon mitten in den Problemen, die uns aufs neue erkennen laſſen, wie ſchwer es iſt, Urſache und Wirkung zu unterſcheiden, da eines ſich ins andere ſchlingt: Der Wunſch nach hoher Empfangsqualität entſtand und gleichzeitig mußte ſich die Induſtrie, die ebenfalls an ihre vorläufig unveränderliche Grenze der Fernempfangsleiſtung gekommen war, neue Entfaltungsmöglichkeiten ſuchen, die ſie u. a. fand auf dem Gebiet der Verbeſſerung der Empfangsqualität. So brachte uns das Jahr 1935 allgemein bedeutend ſtärkere Endſtufen in unſeren Geräten, teilweiſe ging man bereits zur Gegentaktſtufe über und verließ gleichzeitig die Fünfpolendröhre, um ſich der alten Dreipolröhre zu erinnern. Dieſe Entwicklung wird mit Beſtimmtheit weiterlaufen und wenn ſie im Jahr 1935 begann bei den großen und teueren Geräten, ſo wird ſie im kommenden Jahr hinübergreifen zu den mittleren und kleineren Empfängern, das umſo mehr, je feſter die Bindungen an beſtimmte Preisgrenzen ſind.

Gerade dieſe Entwicklung nach der Qualitätsverbeſſerung hin läßt ſich außerordentlich weit zurück verfolgen. Wer die FUNKSCHAU aus früheren Jahren kennt, weiß, wie ſehr ſich dieſes Blatt für hohe Empfangsqualität einſetzte, wie es die Gegentaktſtufe empfahl und der Fünfpolendröhre nur mit gewiſſen Einſchränkungen das Wort redete. Die 1935 offenſichtlich gewordene Entwicklung hat ihr recht gegeben: Man durfte es in dieſem Jahr zur Rundfunkausſtellung getroſt ausſprechen: „Es entwickeln ſich Rundfunkmuſikinſtrumente“.



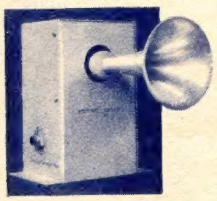
Das Streben nach hoher Klangqualität brachte in dieſem Jahr eine Neuerung für Deutſchland, die in der kommenden Zeit ebenſo ſelbſtverſtändlich werden wird, wie es der Schwundausgleich ausgeſprochenermaßen im vergangenen Jahr wurde: Die Bandbreiteregelung. Ausgehend von der Erkenntnis, daß höchſte Qualität nur zu erreichen iſt, wenn man mit ſehr verringerter Trennſchärfe arbeitet, ſchaffte man die Möglichkeit für den Hörer, nach Wunſch mit großer Trennſchärfe oder mit großer Klangqualität zu arbeiten. Die Bandbreiteregelung finden wir in dieſem Jahr nur in einigen Spitzengeräten, im nächſten Jahr wird ſie in einer weſentlich größeren Anzahl von Empfängern auftreten und vielleicht auch ſchon bei einem oder dem andern Stück automatiſch regelbar werden. Vielleicht — wahrſcheinlich werden aber noch etwas mehr Monate als nur ein Dutzend vergehen, bis die Entwicklung zwangsläufig dieſe Stufe erreicht hat. Die Bewegung iſt

im Fluß — vorläufig beſchäftigen ſich faſt nur die Laboratorien und vielleicht einige ganz „ausgekochte“ Amateure des Auslandes mit ſolchen Dingen! Aber eben deshalb iſt es wichtig, gelegentlich einen Blick ins Ausland zu tun, ins engliſch ſprechende Ausland vor allem, da dort eine Amateurbewegung beſteht, die weſentlich mehr in die Tiefe zu arbeiten vermag, als durchſchnittlich in Deutſchland. Die Gründe dafür zu unterſuchen, würde hier zu weit führen. Es ging uns nur darum, auch an dieſer Stelle einmal wieder zu begründen, warum wir öfters auf das Ausland zu ſprechen kommen, wo es ſich um Raffineſſen, man könnte faſt ſagen, um ſpleenige Dinge des Rundfunkempfangs handelt (vgl. z. B. „Eine ganz tolle engliſche Schaltung“, S. 197).

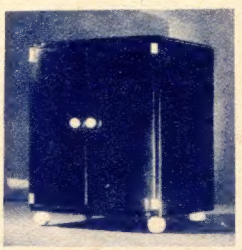


Von größter Bedeutung wird für die Zukunft des Qualitätsempfangs unſerer Anſicht nach die Kontraſtverſtärkung werden, von der in Deutſchland bisher öffentlich nur der Baſtler ſpricht, der ſie auch ſelber bauen kann, ſeitdem unſer Verſtärker „Goldene Kehle“ erſchien. Die Induſtrie kennt die Dinge natürlich, aber ſie ſagt ſich, die Rundfunkempfänger können eine befriedigende Kraftverſtärkung erſt dann erhalten, wenn die Sender automatiſche und immer gleich arbeitende Kontraſtverflachung haben werden. Die heute noch übliche Regelung von Hand ſchließe jede vernünftige Regelung in automatiſcher Form beim Empfänger aus. Wir dürfen vielleicht daraus folgern, daß das Problem bereits angepackt wird und zwar von der Sender-Seite her.

In dieſem Jahr 1935 zeigten ſich auch die erſten Anzeichen für eine Entwicklung, die das große Gerät bald völlig erfaßt haben wird: Der Übergang zu zwei, vielleicht gar drei Lautſprechern. Auf ſie wird der geſamte Tonumfang verteilt, ſo daß jeder Lautſprecher nur einen beſtimmten Tonbereich wiederzugeben braucht, für ihn alſo im beſonderen konſtruiert werden kann. Der Kompromiſſe werden es ſo bedeutend weniger.



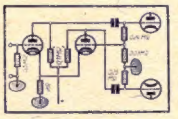
Mit der Abkehr von der Sucht nach Fernempfang kam gleichzeitig auch der Wunſch nach Komfort. Dieſes Wort ſchließt in ſich eine ganze Menge Dinge ein: Bedienungsvereinfachung, Verſchönerung des Äußeren und noch manches andere. Auch auf dieſem Gebiet brachte uns das Jahr 1935 entſcheidende Dinge: Allgemein große, überſichtliche Skalen, den Schnellgang in zahlreichen Formen, wunderſchöne Gehäuſe. Wir erinnern nur an die Schatullen von Siemens, deren Erfolg bei erſt einer Type ſehr ſchnell die Einführung der gleichen Gehäuſeform bei anderen Typen nach ſich zog. Auch dieſe Entwicklung wird weitergehen und Gehäuſeformen entſtehen laſſen, an die wir bisher überhaupt noch nicht dachten.



Noch eine ſehr wichtige Sache muß hier beſprochen werden: Man machte ſich das erſtemal in dieſem Jahr Gedanken darüber, ob denn unſere Rundfunkempfänger nicht große Stromfreſſer ſind, ob ſie nicht trotz gleicher Leiſtung mit weniger Strom auskommen könnten. Es iſt bezeichnend, daß man bisher ſozuſagen froh war, wenn überhaupt „Muſik herauskam“; nachdem man aber dieſe Sache mit Sicherheit beherrſchte, mußte die Frage nach dem „Wie“ neben der nach dem „Was“ auftauchen. Dieſe Frage wird nicht mehr verſchwinden. Dem ſtromſparenden Volksempfänger mit den 55-Volt-Röhren, dem bemerkenswerten erſten Verſuch der Firma Graetz mit ihrer Umſchaltung auf ſparſamen Betrieb bei Ortsempfang werden weitere Löſungen der gleichen Frage im kommenden Jahre folgen. Hier tut ſich ein neues Arbeitsgebiet auf.

Von ganz weſentlicher Bedeutung für das Jahr 1935 wurde das Erſcheinen neuer Batterieröhren. Nun endlich konnten wirklich moderne Geräte für Batteriebetrieb gebaut werden, der Batterie-Superhet wurde möglich. Das nächſte Jahr wird die Auswirkungen erſt voll erkennen laſſen und es dahin bringen, daß das Batteriegerät entwicklungsmäßig wieder Anſchluß findet an ſeine Genoſſen von der Netzfakultät. Gleichzeitig wird das neue Jahr Reifegeräte bringen, die der Idealform weſentlich näherkommen als die jetzigen Geräte; aus einer Zuſammenarbeit der bisher mehr oder weniger lahmgelegten Batterieinduſtrie mit derjenigen, die Röhren und Geräte herſtellen, erwarten wir uns viel.

Von einer Tatſache ſcheint uns, hat die Öffentlichkeit bei allem, was darüber geſchrieben wurde, noch zu wenig Notiz genommen: Davon nämlich, daß im Jahre 1935 Allſtromröhren erſchienen ſind, die endlich begannen, mit dem unerträglichen Zuſtand aufzuräumen, daß jeder, der umzog, damit zu rechnen hatte, daß er ſich von ſeinem Rundfunkgerät trennen muß. Wir ſagen mit der Allſtromröhre im Jahre 1935 auch endgültig Lebewohl der Gleichſtromröhre und den damit gebauten Geräten. Die Entwicklung hat ſie überholt, wie ſie in einer ferneren Zukunft den Gleichſtrom für Licht-Leitungsnetze ſelbſt überholen wird. Merken wir uns, daß 1935 die letzten Gleichſtromgeräte gebaut wurden.



Daß 1935 auch Autoröhren brachte und mit ihnen deutſche Autoempfänger, hat bislang wenig Wirkungen gezeitigt. Es ſcheint faſt, als ob Deutſchland für das Autogerät noch nicht reif ſei.

Damit ſtehen wir wieder mitten in der Entwicklung drin, die wir rückſchauend an unſeren Augen vorübergleiten ließen und aus der wir Schlüſſe für das kommende Jahr zu ziehen verſuchten. Damit wachſen auch wieder die Fragezeichen auf, deren eines wir ſchon zu Beginn des vergangenen Jahres auf die erſte FUNK-SCHAU-Seite ſetzten: Wird 1936 eine endgültige, allgemein befriedigende Löſung für das alte Problem der Lokalſtörungen bringen? Die abgeſchirmte Antenne und die Zuſatzgeräte, die herauskamen, haben nicht alle Wünſche befriedigen können. — Wird der Reifeempfänger kommen, ſo wie er ſein muß? Wird das Autogerät Fortſchritte machen? — Wir wiſſen es nicht. Kann ſein ja, kann ſein nein. Daß uns die Metallröhren, die Amerika elektriſieren, auch im kommenden Jahr nicht viel Kopfzerbrechen machen werden, dürfte dagegen ziemlich klar ſein. Daß das Fernſehen in unſeren vier Wänden noch nicht Einzug halten wird, wiſſen wir ebenfalls. Daß aber 1936 trotzdem oder gerade deswegen ein mindeſtens ebenſo entwicklungsreiches, arbeitsreiches, ein ebenſo intereſſantes Jahr werden wird wie 1935 — das wiſſen wir beſtimmt.

BÜCHER, DIE WIR EMPFEHLEN

Die große Rundfunk-Fibel von F. Bergtold. Deutſche Radiobücherei Nr. 66, Deutſch-Literariſches Inſtitut J. Schneider, Berlin-Tempelhof. Über 200 Seiten mit über 120 Abbildungen. Preis broſchiert RM. 4.—, geb. RM. 5.50.

„Eine leicht verſtändliche und doch gründliche Einführung in die Rundfunktechnik“ nennt der allen FUNKSCHAU-Leſern beſtens bekannte Verfaſſer ſein Buch. Dem iſt nichts hinzuzufügen, als daß das ſtimmt, was hier behauptet wird. Und das ſagt außerordentlich viel. Denn meiſtens iſt der, der ſich leicht verſtändlich ausdrückt, nicht gründlich genug, und der Gründliche wiederum iſt zu wiſſenſchaftlich, als daß er ſich allen verſtändlich machen könnte. Bergtold hat, wie unſere Leſer wiſſen, die ſeltene Begabung, Gründlichkeit und Leichtverſtändlichkeit zu vereinen, ſein Lehrgang „Das iſt Radio“ iſt eine neue Beſtätigung deſſen.

Aus dieſem Lehrgang iſt auch das vorliegende Buch entſtanden. Manches Kapitel und manches Bild kam hinzu, um die ſtoffliche Behandlung abzurunden. Der Text wurde vielfach überarbeitet, wie es immer nötig iſt, wenn man eine nach und nach gewachſene Sache zu einer Einheit, zu einem Buch, geſtalten will. Aber auf den erſten Blick erkennbar atmet jede Seite FUNKSCHAU-Geiſt, und es iſt ſelbſtverſtändlich, daß uns ein ſolches Buch empfehlenswert erſcheinen muß. Wir ſind feſt überzeugt, daß hier ein Werk geſchaffen wurde, das die tauſendundeinte Frage des Baſtlers, die ſonſt immer wieder offen blieb, endgültig beantwortet. Endlich auch entſtehen die Zuſammenhänge, die notwendig ſind, um das ſporadiſche Wiſſen des Baſtlers gründlich in ſich zu verankern. -er.

Funktechniſche Schaltungsſammlung. Die Schaltungen der deutſchen Rundfunkempfänger mit allen für die Prüfung und Inſtandſetzung notwendigen techniſchen Daten. Herausgegeben von E. Schwandt. Weidmannſche Buchhandlung, Berlin SW 68. Preis des Stammwerkes RM. 22.— (ca. 150 Karten). Jede weitere Karte RM. 0.20.

Hier wurde mit unerhörtem Fleiß und vorbildlicher Gewiſſenhaftigkeit ein Werk geſchaffen, das ſchlechthin unentbehrlich iſt. Manch einer mag ſich darüber wundern, daß eine ſolch umfaſſende Sammlung ſämtlicher Schaltungen der deutſchen Empfänger nicht ſchon früher erſchien. Aber wer die unglaubliche Mühe, die hinter dieſem Unternehmen ſteht, einigermaßen abſchätzen kann, wird das richtige Verſtändnis für die tatſächliche Lage der Dinge aufbringen. — Und ſeien wir froh, daß es Schwandt gemacht hat, wonach Handel und Induſtrie, und nicht zuletzt der ernſthafte Baſtler förmlich lechzten: Dieſe Schaltungsſammlung. Denn ſo entſtand etwas bis zum letzten Genaues, innerlich und äußerlich Vollendetes und reſtlos Praktiſches. (Im übrigen wäre es vielleicht gar keinem anderen gelungen, die in ſolchen Dingen zum Teil etwas ſchwerfällige Induſtrie zur Herausgabe der vollſtändigen Schaltſchemen mit Daten zu bewegen. An dieſer Stelle lagen vermutlich die allergrößten Schwierigkeiten für den Autor — ein Außenſtehender kann ſie kaum ſo recht würdigen.)

So iſt die Schaltungsſammlung: Ein Ordner, ähnlich den Leitz-Ordnern, Querformat, darin einzelne Karten in der Größe 21 × 15 cm (quer). Jede Karte enthält auf der Vorderſeite ein vollſtändiges Schaltbild für ein beſtimmtes Gerät, auf der Rückſeite ſtichwortartige Angaben über Prinzip, Wirkungsweiſe

der Schaltung, Lautstärkeregelung, Stromverbrauch, Baujahr usw. usw. und vor allem: Spannungen und Ströme der Röhren. Im Schaltbild selbst sind sämtliche Einzelteile ihrer Größe nach angegeben, bei Widerständen fehlt auch nicht die Belastbarkeit, bei Blocks die Arbeits- bzw. Prüfspannung. Selbstverständlich ist eine Verschlußtafel für die Schalter. Eine äußerst praktische Kennzeichnung der Karten in der rechten oberen Ecke macht jede Schaltung in wenigen Sekunden auffindbar, zumal die Farbe der Karten die Betriebsart (Gleich-, Wechsel-, Allstrom, Batterie) kennzeichnet.

Die ersten Seiten des Werkes füllt eine sehr kluge Einführung in die Methoden zur Messung eines Empfängers; auch daraus kann man eine ganze Menge lernen.

Bis jetzt sind erschienen insgesamt 150 Karten. Die Sammlung wird laufend ergänzt. Jedes Jahr erscheinen etwa 100 bis 150 Karten — das Stück zu 20 Pfg. — von neuen und auch älteren Empfängern, so daß bald eine einzigartige lückenlose Übersicht über die ganze deutsche industrielle Schaltungstechnik vorliegt. Kein Händler wird ohne eine solche Sammlung noch auskommen können. Sie wird sehr bald zum selbstverständlichen Rüstzeug jeder Werkstatt gehören, so daß es einer besonderen Empfehlung kaum bedarf. Dem Bastler aber möchten wir zurufen: Hier hast du, was du so lange suchtest: Sämtliche Geheimnisse der Schaltungstechnik auf einen Schlag; greif zu, sobald du die Groschen zusammen hast. —er.

Die Kurzwelle

Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte

Wie schon in einem früheren Abschnitt erklärt (siehe FUNK-SCHAU 1935, Heft 3, Seite 23), ist die Angabe von Wellenlängen in Metern bei den kurzen Wellen unpraktisch — einer Frequenz von 7242 kHz entspricht die Wellenlänge von 41,42502 m! Aus diesem Grunde gibt man alle Werte nur mehr in Frequenzen an und sagt infolgedessen auch besser Frequenzmesser statt Wellenmesser.

Jeder Frequenzmesser hat praktisch zwei Aufgaben zu erfüllen:

1. Die Frequenz des Senders und Empfängers genügend genau zu bestimmen, und
2. Sender und Empfänger auf eine vorher bestimmte Frequenz genügend genau einzustellen.

Um die ganzen Amateurbänder möglichst vollständig ausnützen zu können, muß die absolute Meßgenauigkeit am besten unter 1% betragen. Fig. 9 zeigt, wie weit man mit Sicherheit an die Grenzen des 40-m-Bandes von 7000 ÷ 7300 kHz mit Frequenzmessern verschiedener Genauigkeit herangehen kann bzw. wie groß der sicher noch freibleibende Frequenzraum ist. Die noch genügende Genauigkeit von ± 1‰ läßt sich nur mit guten Röhren-(Überlagerungs-)Frequenzmessern erzielen; auch die besten Absorptionsmeßgeräte haben selten größere Genauigkeiten als 2 ÷ 3‰, sind also für genaue Messungen unbrauchbar.

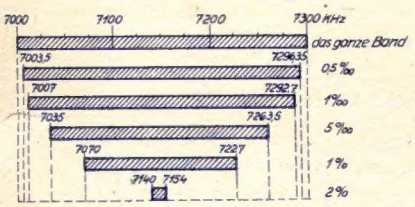


Abb. 9. Das Bild zeigt, wie groß der mit Sicherheit einzustellende Frequenzraum bei Verwendung von Frequenzmessern verschiedener Genauigkeit ist. Als Beispiel wurde hier gewählt das 40-m-Band.

Ein paar Worte über grundsätzliche Genauigkeitsfragen.

Jede Messung einer Größe schließt bestimmte Fehler ein, deren Wert, verglichen mit einem als „Normal" angesehenen Wert, dann die entsprechende „Genauigkeit" der Messung angibt.

Bei einer Frequenzmessung unterscheidet man:

1. die absolute Meßgenauigkeit, und
2. die relative Meßgenauigkeit.

Die absolute Meßgenauigkeit schließt die Fehler ein, die bei der Bestimmung des absoluten Wertes einer Frequenz vorkommen, und zwar:

a) Den Fehler des absoluten Vergleichsnormales (in Deutschland die Quarzuhr in der „Physikalisch-Technischen Reichsanstalt" mit einer Genauigkeit von 0,00001 ‰);
b) den Fehler des Unter-Frequenznormales, nach dem die Frequenzmesser geeicht werden;
c) die Einstellgenauigkeit auf Schwebungsnull (etwa ± 30 Hz);
d) die Ablesegenauigkeit (Frequenzbereich pro Skalenteil bzw. pro 1/10 Skalenteil bei Noniusablesung);
e) Die Änderungen durch die Temperatur (Ausdehnung der Metallteile);
f) die Änderung durch konstruktive Ungenauigkeiten (toter Gang, Parallaxe);
g) die Fehler in der Aufnahme und Ablesung der Eichkurve.

Die Summe aller dieser Fehlermöglichkeiten darf also dann nicht größer sein ± 1‰, was bei einer Frequenz von 7200 kHz einer Genauigkeit von ± 7,2 kHz entspricht.

Welchen Einfluß die einzelnen Faktoren haben und nach welchen Gesichtspunkten die Planung eines Frequenzmessers erfolgen soll, zeigen die folgenden beiden Beispiele. Sie zeigen auch, welchen Wert es hat, nur eine der oben genannten Fehlermöglichkeiten zu berücksichtigen! Angenommen, ein Frequenzmesser bestreicht einen Bereich von 500 kHz (80-m-Band) und die Ablesung erfolgt mittels 100teiliger Skala und Nonius, so könnte man auf 0,5 kHz = 500 Hz genau ablesen — vorausgesetzt, daß die Änderungen durch z. B. konstruktive Ungenauigkeiten nicht größer sind! Ebenso hat es keinen Sinn, eine Eichkurve auf ein 2 m langes Blatt auszudehnen, wo dann 1 cm = 10 Hz sind, wenn die Einstellung auf Schwebungsnull nur auf ± 150 Hz (wegen des schlechten NF-Verstärkers im Empfänger) möglich ist.

Die relative Meßgenauigkeit ist nur maßgebend bei der Messung von Frequenzunterschieden, also zur Messung des Abstandes zweier Sender, der Modulationsbreite, des „Wanderns" eines Senders usw. Hierbei fallen die oben unter a und b angegebenen Werte weg, so daß die relative Meßgenauigkeit immer größer ist als die absolute.

Diese relative Meßgenauigkeit ist für den Amateur ohne Bedeutung, da es bei ihm ja nur auf die Einhaltung der Bandgrenzen, also auf den absoluten Wert ankommt. Das „Wandern" der Frequenz kann ebenso gut mit einem Tonprüfer (siehe weiter unten in diesem Kapitel) festgestellt werden.

Der Röhren-Frequenzmesser.

Für den frequenzbestimmenden Ozillator kann nur eine an sich ganz stabile Schaltung genommen werden; bei Änderungen elektrischer Größen — hauptsächlich der Heiz- und Anodenspannung — darf die eingestellte Frequenz sich nicht ändern, ferner muß bei einmaliger Einstellung des Kondensators die Frequenz über einen längeren Zeitraum hin „stehenbleiben".

Der frequenzbestimmende Schwingungskreis wird aus mechanischen Gründen deshalb ohne auswechselbare Spulen fest zusammengebaut und für den niedrigsten gewünschten Frequenzbereich dimensioniert; die Messung in den anderen Bereichen erfolgt mittels Oberschwingungen.

Als besonders stabile Schaltung hat sich die sogen. elektronengekoppelte Schaltung erwiesen. Kennzeichnend hierfür ist eine Schirmgitterröhre, bei der Schwingungen in dem Teil Kathode-Steuergitter-Schirmgitter erregt werden, wobei das Schirmgitter als Trenngitter hochfrequentes Erdpotential besitzt. Kathode und Steuergitter haben infolgedessen HF-Potential. Die Anode ist durch den großen Innenwiderstand von dem frequenzbestimmenden Teil getrennt, so daß Belastungs- und Spannungsänderungen kaum noch Einfluß haben.

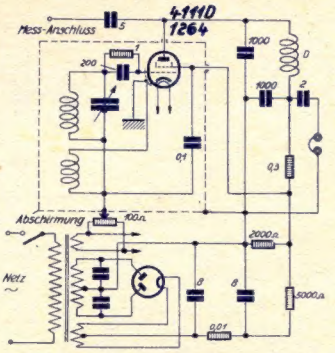


Abb. 10. Ein elektronengekoppelter Frequenzmesser für Wechselstromvollnetzbetrieb.

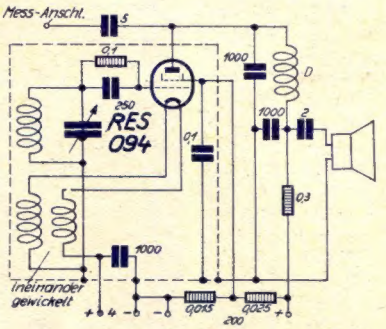


Abb. 11. Ein anderer elektronengekoppelter Frequenzmesser, und zwar für Batteriebetrieb. Die Heizung fließt über die Rückkopplungsspule, man muß daher für diese verhältnismäßig starken Draht verwenden.

Eine Schaltung für indirekt geheizte Röhren zeigt Fig. 10. Der Teil Steuergitter—Erde bildet den frequenzbeſtimmenden Teil, die Rückkopplung wird durch die Kathodenſpule gebildet. Die Größen der Abſtimmittel richten ſich nach dem zu beſtreichenden Frequenzbereich, eine günſtige Kombination iſt in dem Kapitel „Empfänger“ angegeben worden (ſiehe FUNKSCHAU 1935, H. 22, Seite 176). Die Ankopplung an den zu meſſenden Sender oder Empfänger erfolgt durch eine kleine Antenne — ein Stückchen Draht von etwa 50 cm Länge, das in die Nähe der Antennenklemme des Empfängers gelegt wird. Eine beſondere Kopplung an den Sender erübrigt ſich, da die Empfindlichkeit des Gerätes außerordentlich hoch iſt. Zur Sendermeſſung wird am Frequenzmeſſer abgehört, bei Empfängermeſſungen wird der Frequenzmeſſer als kleiner Sender benützt und der Überlagerungston am Empfänger abgehört. Zweckmäßig baut man einen kleinen doppelpoligen Schalter ein, um den Kopfhörer ſchnell umſchalten zu können. Vor jeder Meſſung iſt wichtig, daß der Frequenzmeſſer längere Zeit — etwa $^1/_2$ Stunde — „einbrennt“. Verwendet man

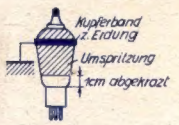


Abb. 12. Da bei den deutſchen Röhren der Metallbelag unmittelbar mit der Kathode verbunden iſt, muß er bei Verwendung dieſer Röhren in Frequenzmeſſern oberhalb des Röhrenfußes auf etwa 1 cm abgekratzt werden. Durch ein herumgelegtes Band wird der Metallbelag dann geſondert geerdet.

eine neue Röhre, ſo kann es ſein, daß die Eichung ſich in den erſten Wochen noch verſchiebt, ſo daß zuverläſſige Meſſungen erſt nach Ablauf dieſer Zeit gemacht werden können.

Die Eichung des Frequenzmeſſers erfolgt entweder nach Großſtationen bekannter Frequenz oder nach Eichſendungen, wie ſie z. B. die A.R.R.L. (Amerika) und die R.S.G.B. (England) zu beſtimmten Zeiten durchführen. Von den Großſtationen halten die deutſchen, engliſchen und amerikaniſchen Sender die Frequenz am genaueſten ein. Frequenzliſten und Angaben über die Zeiten und Frequenzen der Eichſendungen gibt der D.A.S.D.

Der konſtruktive Aufbau hat ſelbſtverſtändlich ſo ſtabil wie möglich zu erfolgen: Spulen feſt auf keramiſchen Körpern, gute Drehkondenſatoren mit beiderſeitiger Lagerung der Achſen und kurzen dicken Verbindungsleitungen. Wichtig iſt eine ſorgfältige Abſchirmung des Schwingungskreiſes und der Röhre zur Vermeidung von Zieh-Erſcheinungen bei Meſſung ſtarker Sender und zur Ausſchaltung von Hand- und Fremdkapazitäten. Die Röhre muß dabei gut ventiliert ſein, um eine Aufheizung während des Betriebes zu vermeiden. Da bei den deutſchen Röhren die Außenmetalliſierung mit der Kathode verbunden iſt, muß dieſe am Sockel auf etwa 1 cm abgekratzt und durch ein herumgelegtes Band geſondert geerdet werden (Fig. 12). F. W. Behn.

(Fortſetzung folgt).

In Abb. 7 (S. 407) ſind die Bezeichnungen „falſch“ und „richtig“ irrtümlich vertauſcht. Die Röhren ſind als **Batterie**röhren zu denken, nicht als indirekt geheizte.

Iſt's Röhrenklingen oder Kondenſatorklingen?

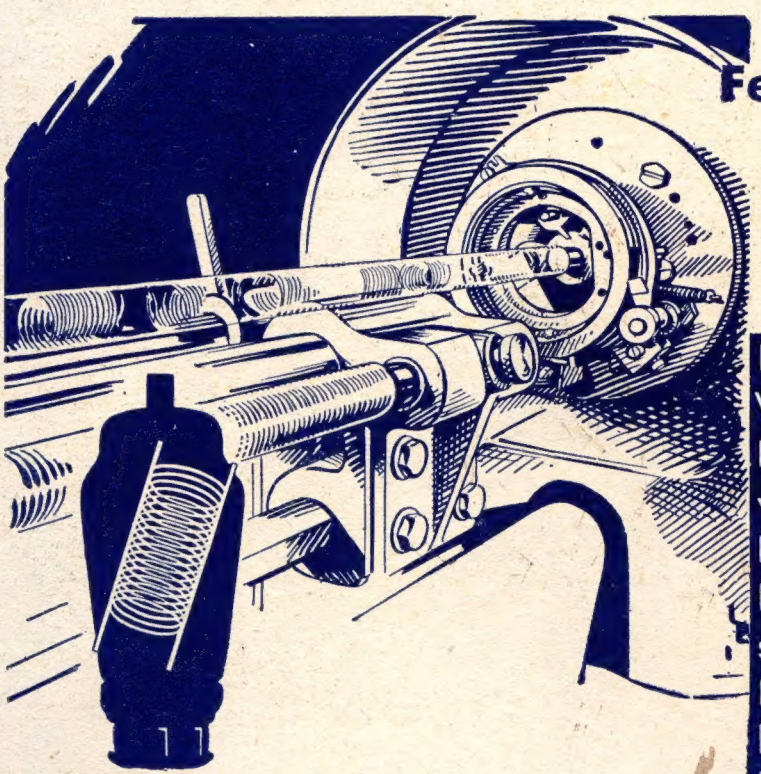
Eine unangenehme Eigenſchaft beſonders älterer Röhren iſt das „Klingen“: Bei Erſchütterung des Empfängers entſteht ein vom Lautſprecher wiedergegebener Ton, der einem nur ganz langſam verklingenden Glockenton ähnelt. Das Klingen hat ſeine Urſache darin, daß die wirkſamen Teile der Röhre in mechaniſches Schwingen kommen, was Durchgriffsſchwankungen und damit Verſtärkungsänderungen zur Folge hat.

Ein ganz ähnliches Klingen kann (ebenfalls bei Erſchütterungen des Empfängers) von Schwingungen der Drehkondenſator-Plattenpakete herrühren. In Überlagerungsempfängern trägt meiſt der Kondenſator des Ozillators daran die Schuld. (Über ſolche Fälle hat die FUNKSCHAU bereits berichtet.)

Um zu unterſcheiden, ob das Klingen von der Röhre oder vom Kondenſator herrührt, muß die Abſtimmung des Gerätes zu Rate gezogen werden: Das Röhrenklingen tritt meiſt bei genauer Abſtimmung auf, während das Kondenſatorklingen etwas ſeitlich der Abſtimmung zuſtande kommt. Dabei iſt, wie ſchon angedeutet, in Überlagerungsempfängern auf die Richtigkeit der Abſtimmung des Ozillatorkondenſators mehr zu achten, als auf die der Hochfrequenz-Abſtimmkreiſe.

Die Klingneigung von Empfängern iſt abhängig: 1. von der Stärke der empfangenen Hochfrequenz, und 2. von dem Wert des eingeſtellten Verſtärkungsgrades.

Da das Klingen ſeine Urſache in einer Modulation der empfangenen Hochfrequenz hat, muß es natürlicherweiſe um ſo größer werden, je größer die Hochfrequenzſpannung und je höher der Verſtärkungsgrad. F. Bergtold.



Feinſte Präziſionsarbeit wird von der Gitterwickelmaſchine geleiſtet

Der Verſtärkungsfaktor muß bei jeder VALVO-Oktode möglichſt gleich ſein. Er wird durch die Abſtände der Drahtwindungen des Steuergitters beſtimmt. Iſt der Windungsabſtand um eine Kleinigkeit zu groß, ſo wird der Verſtärkungsfaktor entſprechend kleiner. Die Aufgabe der Gitterwickelmaſchine beſteht darin, immer gleiche Gitter zu liefern, die den Bau einwandfreier VALVO-Röhren ermöglichen.

Goldene **VALVO**-Röhren

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'ſche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., ſämtliche München. Verlag: Bayeriſche Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luiſenſtr. 17. Fernruf München Nr. 53021. Poſtſcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Poſtabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einſchließlich 3 Pf. Poſtzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zuſtellgebühr. DA 3. Vj. 16 615 o. W. - Zur Zeit iſt Preisliſte Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingeſandte Manuſkripte und Bilder keine Haftung.